УДК 591.369:[591.481.4+591.134.5] (477.72)

В. А. Межжерин, С. А. Киричук

СЕЗОННО-ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЧЕРЕПА И МАССЫ ТЕЛА МАЛОЙ БЕЛОЗУБКИ

В настоящее время хорошо известны возрастные и сезонные изменения морфологических признаков землероек. Правда, большая часть накопленной информации относится к представителям рода *Sorex*, у которых было впервые обнаружено уплощение черепной коробки к зиме (Dehnel, 1949), получившее в дальнейшем название «явление Денеля». Подобные изменения были отмечены и у представителей рода *Neomys* (Dehnel, 1950). Это уплощение черепной коробки сочетается с зимним уменьшением массы тела, однако у одного из исследованных представителей рода *Crocidura* — белобрюхой белозубки (*C. leucodon*) — было отмечено лишь зимнее уменьшение массы тела (Buchalczyk, 1960), которое не сопровождалось уплощением черепной коробки. Это казалось естественным, так как у белозубок ювенильные черты строения черепа исчезают очень рано, и к моменту перезимовки череп приобретает достаточно прочную конструкцию.

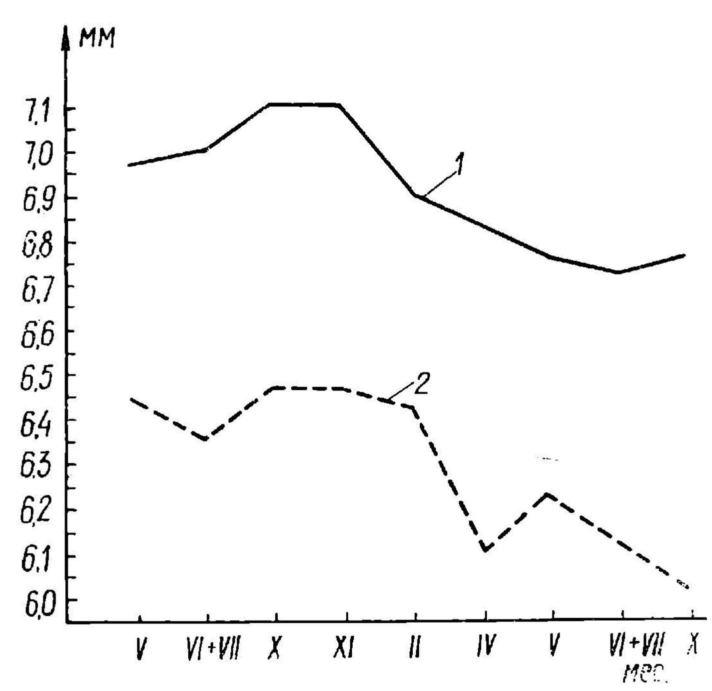
Материалы, собиравшиеся в течение пяти лет сотрудниками отдела популяционной экологии Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена АН УССР, предоставили возможность проанализировать сезонно-возрастные изменения черепа и массы тела, но уже у другого вида — *Crocidura suaveolens*. Такой анализ требовал: во-первых, дифференцировать весь материал по возрастным группам; во-вторых, исключая в дальнейшем возрастные и популяционные различия, попытаться обнаружить изменения, которые могут быть связаны с каким-то конкретным сезоном года. При этом следовало обратить особое внимание на изменения высоты черепной коробки и массы тела. В настоящей статье и обсуждаются результаты такого анализа.

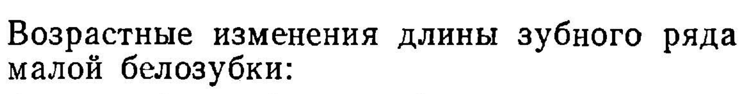
Материал и методика. Материал собран в период с ноября 1979 г. по октябрь 1983 г. в заповедной степи «Аскания-Нова». Всего с целью определения возраста обработано 809 черепов малой белозубки (в таком объеме материал представлен на рис. 1), однако в связи с тем, что часть черепов при попадании зверьков в давилки оказалась поврежденной, и не все зверьки взвешивались, в последующих таблицах количество фактического материала меньше указанного выше общего его объема. Черепа их измеряли с помощью бинокуляра МБС-9, промеры сняты одним человеком; анализировали следующие признаки: кондилобазальная длина, ширина и высота черепа, ширина межглазничного промежутка, длина верхнего и нижнего зубных рядов, высота венечного отростка.

Наиболее информативным для определения возраста и удобным для измерения у белозубок оказался первый верхний промежуточный зуб. С этого зуба с помощью окуляр-микрометра брались два промера: высота и ширина, что давало возможность в дальнейшем определять индекс стертости. Измерения проводились как с левой, так и с правой стороны верхней челюсти. Корреляция между индексами стертости правого и левого первого верхнего промежуточного зуба положительная и очень высокая ($r=0{,}917$), что в принципе дает основания измерять этот зуб с одной стороны верхней челюсти. Статистически достоверных различий между полами по этому признаку не обнаружено. В то же время удается выделить две группы зверьков — прибылые (сеголетки) и перезимовавшие.

Результаты исследований. Анализ семи краниологических признаков и массы тела малой белозубки показывает, что изменения двух из них отчетливо связаны с возрастом животного. К их числу следует отнести длину верхнего и нижнего зубных рядов, которые имеют выраженную тенденцию уменьшаться к концу жизни (рисунок), что объясняется постепенным изнашиванием первого резца и последнего моляра. Каких-либо закономерных возрастных или сезонных изменений кондилобазальной длины, ширины черепа и межглазничного промежутка обнаружено не было. Более детально следует обсудить выраженные изменения высоты венечного отростка (табл. 1), которая, на первый взгляд, имеет тенденцию изменяться к зиме. Из таблицы видно, что средняя

высота венечного отростка у двух возрастных групп и в течение всех сезонов года изменяется в очень малых пределах, всего на 0,1 мм. И хотя различия между маем, июнем и июлем, с одной стороны, и октябрем, ноябрем и февралем, с другой, могут считаться достоверными, придавать этому факту значение, связанное с сезонно-возрастными изменениями, не имеет смысла. Объясняется это тем, что одновременный анализ ко-




Возрастные изменения длины зубного ряда малой белозубки:
1 — верхний ряд; *2* — нижний ряд.

эффициентов вариации и пределов варьирования (min — max) показывает, что, во-первых, пределы варьирования практически не меняются с весны до осени; во-вторых, коэффициенты вариации в октябре и ноябре существенно возрастают. Эти два факта дают основания считать, что на различия в средних арифметических оказывает влияние разнообразие материала, обусловленное прежде всего числом генераций, которое охватывает выборка. Так, низкий коэффициент вариации в мае скорее всего обусловлен тем, что все исследованные зверьки могут представлять одну генерацию. Увеличение коэффициента вариации в июне и июле, а также в октябре и ноябре следует связывать с увеличением числа генераций, входящих в группу прибылых.

Резкое снижение коэффициента вариации в феврале можно связывать с тем, что к зиме у многих мелких млекопитающих зверьки наиболее ранних сроков рождения обычно исчезают и перезимовывают те, которые появляются в популяции на завершающих этапах размножения. В пользу такого предположения говорит тот факт, что в группе перезимовавших коэффициент вариации высоты венечного отростка сохраняется практически на том же уровне, что и в феврале.

Таким образом, различия, которые обнаруживаются в высоте венечного отростка у малой белозубки, предположительно можно связывать с изменениями возрастной структуры популяции на том ее уровне, на котором она оказывается обусловленной числом генераций.

Анализируя изменения высоты черепа (табл. 2), следует отметить, что она увеличивается от мая к июлю. В пользу этого говорит не только определенная тенденция в изменении средних величин, но и сдвиг пределов варьирования к более высоким значениям. В дальнейшем высота черепной коробки имеет тенденцию уменьшаться, достигая минимальных значений в феврале (между февралем и всеми предшествующими месяцами различия статистически достоверны). По сравнению с

Таблица 1. Изменения высоты (мм) венечного отростка у двух возрастных групп малой белозубки

Месяц	Прибылые				Перезимовавшие		
	M±m	min-max	CV	n	M±m	CV	n
IV	—	—	—	—	3,9±0,036	3,5	14
V	4,0±0,023	3,7—4,2	3,0	27	4,0±0,051	3,8	9
VI+VII	4,0±0,024	3,6—4,3	3,9	41	4,0±0,048	3,2	7
X	3,9±0,018	3,6—4,2	4,5	94	4,0±0,031	3,0	15
XI	3,9+0,039	3,7—4,3	4,6	20	—	—	—
II	3,9±0,013	3,7—4,2	3,5	115	—	—	—

Таблица 2. Сезонно-возрастные изменения высоты черепа (мм) малой белозубки

Месяц	Прибылые				Перезимовавшие		
	M±m	min-max	CV	n	M±m	CV	n
IV	—	—	—	—	4,62±0,050	4,1	14
V	4,65±0,060	4,1—5,1	6,5	25	4,66±0,079	4,8	8
VI	4,63±0,083	4,1—5,2	6,5	13	4,55±0,108	6,3	7
VII	4,94±0,049	4,5—5,5	5,0	25	4,55±0,452	14,0	2
X	4,77±0,033	4,1—5,3	5,8	69	4,60±0,080	6,3	13
XI	4,76±0,084	4,4—5,2	6,9	15	—	—	—
II	4,44±0,019	4,0—5,0	4,5	109	—	—	—

июлем в феврале этот показатель уменьшается на 10 %. Подчеркнем, что в феврале минимальные и максимальные значения высоты черепа также оказываются наименьшими. В апреле у перезимовавших особей намечается незначительное увеличение высоты черепной коробки, которая в последующие месяцы практически не изменяется. Хотя изменения коэффициентов вариации высоты черепа по месяцам статистически не достоверны, мы считаем целесообразным их обсуждать, так как картина их изменений совпадает с таковой обыкновенной бурозубки, которую можно установить основываясь на материалах Денеля (Dehnel, 1949). Главным следует считать уменьшение этого показателя в феврале, когда депрессивные изменения достигают максимальных показателей.

Анализ изменений массы тела (табл. 3) дает основания заключить, что последняя имеет тенденцию уменьшаться от лета к зиме и вновь возрастать к началу размножения. Одновременно с уменьшением средних значений уменьшается и коэффициент вариации. Правда, если основываться на средних значениях массы тела, коэффициенте вариации и пределах варьирования, то наиболее выраженной депрессия массы тела оказывается не в конце зимы, как в случае с высотой черепа, а в ноябре, т. е. перед наступлением зимы.

Обсуждение результатов. Сравнивая сезонно-возрастные изменения высоты черепа у обыкновенной бурозубки и малой белозубки, можно отметить ряд отличий. Во-первых, средние размеры высоты черепа у обыкновенной бурозубки достигают максимальных значений в начале самостоятельной жизни (в июне) и затем постепенно уменьшаются вплоть до февраля. У малой белозубки в течение первых двух месяцев самостоятельной жизни этот показатель увеличивается и только после этого начинает убывать. Во-вторых, у обыкновенной бурозубки величина депрессии высоты черепа составляет 16—18 %, а у малой белозубки только 10 %. В-третьих, коэффициенты вариации высоты черепа у двух видов изменяются сходным образом: к октябрю — ноябрю увеличиваются, а в декабре, январе и феврале — резко уменьшаются. Различие заключается в том, что в апреле у бурозубки вновь отмечено увеличение коэффициента вариации, а у белозубки нет.

Несмотря на такое число отличий необходимо отметить и наличие общих тенденций. К ним следует отнести то, что средние значения высо-

Таблица 3. Сезонно-возрастные изменения массы (г) тела малой белозубки

Месяц	Прибылые				Перезимовавшие		
	M±m	min-max	CV	n	M±m	CV	n
IV+V	6,2±0,365	4,0—8,5	22,8	15	6,9±0,177	10,0	15
VII	6,5±0,390	4,1—8,6	22,6	14	—	—	—
X	4,8±0,055	3,4—8,8	13,4	137	5,9±0,219	22,0	11
XI	4,7±0,119	4,0—6,1	11,3	20	—	—	—
II	5,3±0,062	4,2—8,2	12,4	109	—	—	—

ты черепа у двух видов землероек уменьшаются зимой и вновь увеличиваются весной, вместе со средними значениями зимой уменьшается коэффициент вариации высоты черепа и пределы варьирования.

Обращает на себя внимание значительное сходство в изменениях пределов варьирования. Так, у бурозубки пределы варьирования в июне оказываются больше таковых в январе на 0,6 мм, а у белозубки в июле они больше февральских на 0,5 мм, что дает основания предполагать наличие сходных по масштабам индивидуальных изменений высоты черепа.

Таким образом, весь анализ, основанный на использовании трех статистических показателей (среднего арифметического, коэффициента вариации и пределов варьирования), дает основания заключить, что в популяции малой белозубки отмечается зимнее уменьшение высоты черепа. Естественно, наличие такого уменьшения ставит вопрос о его природе, который ранее достаточно бурно обсуждался при обнаружении аналогичного явления у бурозубок и кутор. Тогда высказывались предположения, что изменения средних арифметических высоты черепа представляют собой не результат индивидуальных перестроек, а связаны с изменениями возрастной структуры популяции и элиминацией зверьков, имеющих более крупные размеры. Тем не менее, статистический анализ, лабораторные и полевые эксперименты дали достаточно оснований говорить о том, что у бурозубок зимняя депрессия черепной коробки отмечается у каждой особи. Статистический анализ изменений этого показателя у малой белозубки также дает основания для подобного заключения. К числу аргументов, которые позволяют высказывать такие соображения, следует отнести следующие:

1. Самые малые значения минимальных и максимальных показателей высоты черепа отмечается в феврале. При более высокой вероятности (размер выборки с мая по ноябрь составляет 147 особей) встречи зверьки с высотой черепа, равной 4,0 мм, в летнее и осеннее время в популяции не обнаружены.

2. Обращает на себя внимание синхронность изменений минимальных и максимальных значений высоты черепа в феврале (уменьшение происходит на одну и ту же величину). Последнее дает основания считать, что в популяции происходит общий сдвиг в сторону меньших значений, затрагивающий каждую особь.

Значительно больше пищи для размышлений дают изменения диапазона изменчивости и коэффициента вариации высоты черепа. Если рассматривать диапазон изменчивости, то в феврале он сохраняется таким же, как в мае и июле, и равен 1,0 мм. Однако в октябре, когда группа прибылых может включать наибольшее число генераций, пределы варьирования составляют 1,2 мм. Эти различия не могут не наводить на мысль, что одновременно с индивидуальными изменениями высоты черепа популяционный показатель (среднее арифметическое) может уменьшаться в связи с упрощением зимой возрастной структуры популяции. Однако малые значения коэффициента вариации при сохранении исходного диапазона проявлений в феврале, позволяют считать, что популяция не подвергается ни движущему, ни стабилизирующему отбору. Скорее всего более высокие коэффициенты вариации высоты черепа в летние и осенние месяцы следует связывать с более высокой динамичностью этого показателя, которая летом обусловлена ростовыми процессами, а осенью — депрессивными изменениями. В феврале депрессивные изменения уже прекращаются, высота черепа у каждой особи стабилизируется, и коэффициент вариации достигает наименьших показателей. Тем не менее, все эти соображения не могут полностью исключить возможность того, что размеры зимней депрессии высоты черепа частично определяются изменениями возрастной структуры популяции. Поэтому последнее еще нуждается в дополнительной проверке, которую предполагают осуществить авторы в ближайшем будущем.

Материалы, характеризующие изменения массы тела малой бел(зубки, дают основания говорить о том, что у нее имеет место зимня депрессия этого показателя. В пользу последнего свидетельствук уменьшение к зиме среднего арифметического, пределов варьировани и коэффициента вариации массы тела. Общий ход изменений этого п(казателя в течение жизни во многом совпадает с аналогичными изм(нениями землероек бурозубок. С июля по ноябрь масса тела снижаетс на 28 % и вновь существенно возрастает к апрелю—маю. Правда, т: кое сравнение показывает и наличие заметных различий. Во-первых, бурозубок, добытых в окр. Киева, масса тела в феврале оказываетс наименьшей, а у малой белозубки она оказывается больше, чем в ноя(ре. Во-вторых, у бурозубок в период зимней депрессии происходит сдвı как минимальных, так и максимальных значений массы тела, а у м лой белозубки выраженный сдвиг отмечается только для максимальнь значений.

Возрастание у белозубки массы тела в феврале может быть сле, ствием более раннего наступления весны в этом регионе либо больши возрастанием массы бурой жировой ткани (БЖТ). Последнее связыв: ется с тем, что у бурозубок масса тела зимой существенно зависит с размеров БЖТ (Межжерин, Лушник, 1968; Межжерин, 1982). Основı ваясь на визуальной оценке (в нашем распоряжении были фиксироваı ные тушки зверьков) можно отметить, что это образование у белозубс превышает аналогичную структуру бурозубок. Учитывая то обстоятел: ство, что БЖТ у землероек играет чрезвычайно важную роль в подде| жании теплового баланса (Межжерин, 1982; Межжерин и др., 1985 можно предположить, что белозубкам сложнее противостоять зимни холодам, а это требует большего накопления энергетических резервов БЖТ и больших его размеров. Нельзя исключать и возможности проя) ления гипотермии зимой при переходе зверьков к состоянию покоя.

Выводы. Результаты исследований сезонно-возрастных изменени малой белозубки, обитающей в целинной степи заповедника «Аскани: Нова», позволяют сделать следующие выводы.

1. В популяции можно обнаружить три формы изменений крани(метрических признаков, которые связаны с возрастными изменениям зверьков, изменениями возрастной структуры популяции и проявление зимней депрессии. К первой группе изменений следует отнести уменьш(ние длины верхнего и нижнего зубных рядов; ко второй — изменени высоты венечного отростка; к третьей — изменения высоты черепа.

2. В популяции малой белозубки отмечается 10-процентное умен) шение высоты черепа, которое наиболее вероятно связано с индивид' альными изменениями. Однако нельзя исключать, что определенны вклад в эти изменения могут вносить и сезонные изменения возрастно структуры группы прибылых.

3. Масса тела этой землеройки с июля по ноябрь снижается н 28 %, что дает основания говорить о существовании у белозубок зимне депрессии массы тела.

Межжерин В. А. Механизмы и приспособительное значение явления зимней депре сии массы тела землероек.— Киев, 1982.— 57 с.— Деп. в ВИНИТИ 26.05.8 № 2914.

Межжерин В. А., Емельянов И. Г., Михалевич О. А. Аспекты современной эколог и основные направления развития экологии млекопитающих на Украине // Вест зоологии.— 1985.— № 4.— С. 3—14.

Межжерин В. А., Лушник И. С. Сезонные и возрастные изменения содержания липид(в печени обыкновенной бурозубки // Acta theriol.— 1969.— N 33.— P. 71—77.

Buhalczyk T. Variabilität der Feldspitzmaus, Crocidura leucodon in Ost-Polen // Ac theriol.— 1960.— N 10.— S. 159—174.

Dehnel A. Badania nad rodzajem Sorex L.// Ann. Univ. M. Curie-Sklodowska. Sekt. C.- 1949.— N 2.— S. 17—102.

Dehnel A. Badania nad rodzajem Neomys Kaup // Ibid.— 1950.— N 1.— S. 1—63.

Киевский университет им. Т. Г. Шевченко Получено 21.01.8